

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-027030
(43)Date of publication of application : 30.01.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 62-183978

(71)Applicant :

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.1987

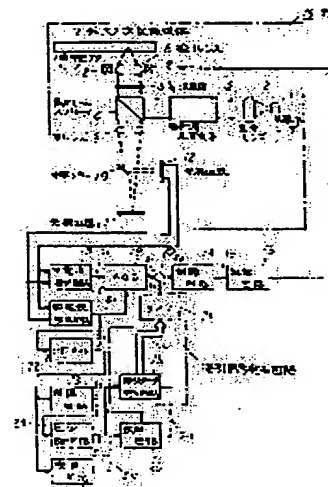
(72)Inventor :

GOTO YASUHIRO
WAKAMI NOBORU
SHIBANO MASAYUKI
WATANABE KATSUYA

(54) OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a focus dislocation generated in an optical system, by executing test recording to a test track by varying a focal position synchronously with a rotation, and detecting and correcting a focal position where the amplitude of a reproducing signal becomes maximum. **CONSTITUTION:** A test track is provided on the recording area of the inner peripheral part of a recording medium. Subsequently, by a sweeping data generating circuit 25, a sweeping signal S11 which is varied successively in accordance with a sector address S10 is generated, and the same signal of short wavelength is recorded to the test track, in a different focus control position at every sector, through a D/A converting circuit DAC 21. A sum signal S3 which has reproduced said signal in a regular focus control position becomes a signal whose amplitude is different at every sector, therefore, it is applied to a detecting circuit 27 and brought to an envelope detection, and a sector whose amplitude is maximum is detected through a detecting circuit 26. Subsequently, it is corrected to a focus control position at the time when the sector whose amplitude is maximum has been recorded, through the circuit 25. When the correction is ended, a light spot is moved to a data recording area and reproduction is executed. In such a way, the focus dislocation is decreased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Patent Publication
No. 64-27030/1989 (Tokukaisho 64-27030)

(A) Relevance to the present invention

The following is a translation of passages related to claims 16, 17, 18, and 22 of the present invention.

(B) A translation of the relevant passages

The invention is directed to test recording by varying a focus position either stepwise or continuously along a test track provided in a particular position on a disc-shape recording medium; detection of the focus position where the reproduction signal amplitude is at a maximum during the recording; and correction of the focus control position so that control takes place at that focus position.

...

In Figure 1, to correct the focus position according to the invention, the light spot is moved to the test track shown in Figure 2 by a linear motor or other transport means, so that the same short-wave signal is recorded in the sectors SC_0 , SC_1 , ... SC_{n-2} , SC_{n-1} on the test track. The

recording is done in data recording sections S_R in the sector as described in relation to convention art. The other sections are in reading state. The recording gate in Figure 3a shows the recording and reading timing. The preformatted sections in the sector is read during a recording operation as described earlier. The obtained sector address signal S_{10} is being supplied to a scan data generator circuit 25.

The scan data generator circuit 25 generates a digital scan signal S_{11} which changes in accordance with the sector address signal S_{10} . The sector address signal is supplied to the DAC_{21} where it is converted to a stepwise analog signal S_5 ranging from $-V_1$ to $+V_2$ in accordance with the signal S_{11} as shown in Figure 3a. In accordance with the signal S_5 , the focus control position changes stepwise, enabling recording at different focus control positions for different sectors. Next, the recorded test track is read to detect the in-focus position where the reading amplitude is at a maximum in the recording state. In this reading operation, the signal S_5 is set to "0," the voltage before the scanning, for reading as shown in Figure 3b. In this reading state, since the read signal S_8 is recorded with varying focus control positions, the signal has different amplitudes for different sectors as shown in Figure. 3b.

Applying the signal S_8 to the demodulator circuit 27 for envelop demodulation produces the demodulated signal S_{12} which contains a d.c. voltage in proportion with the amplitude of the signal S_8 as shown in Figure 3b. The signal S_{12} and the sector address signal are applied to the demodulator circuit 26 where: the sector SC_1 where the amplitude of the read signal S_8 in the test track reading state is at a maximum is detected; and after reading, the amplitude-maximum sector address signal S_{13} owned by the amplitude-maximum sector SC_1 is applied to the scan data generator circuit 25 where, as shown in Figures 3c and a, the signal S_5 is made equal to the voltage V_1 of the signal S_5 for recording the sector SC_1 based on the signal S_{13} for correction of focus control positions.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-27030

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月30日

G 11 B 7/09

B-7247-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学的記録再生装置

⑯ 特 願 昭62-183978

⑰ 出 願 昭62(1987)7月23日

⑱ 発 明 者	後 藤 泰 宏	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	若 見 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	芝 野 正 行	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	渡 邊 克 也	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

光学的記録再生装置

2、特許請求の範囲

ディスク状記録媒体の焦点方向への移動に対応して光スポットの位置を移動させる焦点制御手段と、この焦点制御手段に作用して焦点制御位置を変化させる焦点位置可変手段と、この焦点位置可変手段を用いディスク状記録媒体の回転に同期して焦点制御位置を順次可変する掃引手段と、この掃引手段の動作時に前記ディスク状記録媒体への記録を行う記録手段と、ディスク状記録媒体からの再生信号を得るための再生手段と、再生信号の振幅を比較し、前記掃引手段動作時に記録した信号の内、再生信号振幅が最大となる回転位置を検出する回転位置検出手段を具備し、前記焦点位置可変手段により焦点制御手段の焦点制御位置が記録時における前記回転位置での焦点制御位置と略等しくなる様に補正する事を特徴とする光学的記録再生装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、レーザー等の光ビームを微小に絞った光スポットを記録媒体に照射し、情報を高密度に記録再生する光学的記録再生装置に関するものである。

従来の技術

第4図に従来技術における焦点制御系のブロック図17および光学ヘッドの構成18を示す。まず光学ヘッドの構成について説明する。1は半導体レーザー等の光源で、2は半導体レーザーの光ビームを集光して略平行光に変換する集光レンズ、3は半導体レーザーの光ビームの断面形状を楕円形から円形に変換するための整形用光学素子である。この光学素子3としては、シリンドリカルレンズあるいはプリズム等が使用される。4は偏光ビームスプリッター、5はλ/4波長板、6は光ビームを絞るための絞りレンズ、7はディスク状記録媒体であり、ディスク状記録媒体7にはトラッキング制御を行うための公知の情報トラック案内溝が形

成されている。ディスク状記録媒体7はモーター（図示せず）等で回転する。8はディスク状記録媒体7が回転することにより生ずる面振れおよび情報トラックの偏心に追従するフォーカス制御及びトラッキング制御のための2軸可動アクチュエータであり、公知の構成により絞りレンズ9をディスク状記録媒体7と垂直な方向および半径方向に移動させている。ディスク状記録媒体7からの反射光は、波長板5と偏光ビームスプリッタ4により単レンズ9に導かれる。単レンズ9からの出射光は、絞られながらその途中に配置される分割ミラー10により分割され、11、12の光検出器にそれぞれ導かれる。

光検出器11、12は、2分割PINホトダイオード等で構成され、光検出器11により焦点位置検出信号、光検出器12によりトラッキング検出信号を得る。

これらの検出信号は公知の方法で得られる。焦点位置検出信号はナイフエッジ法と呼ばれ、絞りレンズ9による光ビームの焦点位置とディスク状記

録媒体7の位置が相対的に変化すると、反射光の単レンズ9による焦点位置が変化し、光検出器11上で2分割する分割線と垂直方向に光ビームの光軸が移動することを利用し、2分割PINホトダイオードの発生する光電流の差を求めこの差信号より焦点位置検出を行っている。一方、トラッキング検出信号はプッシュプル法と呼ばれ、ディスク状記録媒体7の情報トラック案内溝の回折像の変化を、光検出器12を構成する2分割PINホトダイオードの発生する光電流の差により求め、この差信号よりトラッキング検出を行っている。

一方、従来例に於る焦点制御は、焦点位置検出信号を得るべく光検出器12を構成する2分割PINホトダイオードを差電流検出回路13に接続し、2つのPINホトダイオードの発生する光電流の差である焦点位置検出信号 S_1 を得、この信号 S_1 は制御回路14に加えられ、焦点制御系の安定化を図るための位相補償および増幅が行われた信号 S_2 に変換され、駆動回路15に加えられる。駆動回路15は、前記2軸アクチュエータ8

の内絞りレンズ9をディスク状記録媒体7と垂直な方向に移動させるアクチュエータを信号 S_2 に基づいて駆動し、絞りレンズ9による光ビーム焦点位置がディスク状記録媒体の記録膜の位置と合致する様子を制御が行なわれている。

又、これらの光学的記録再生装置においては、デジタル信号処理技術の進歩に伴い、音声、画像、イメージ情報、あるいは計算機用のプログラムやデータを2値のデジタルデータとしてディスク状記録媒体上に記録しこれを再生する装置が実用化されている。一般に、これらデジタルデータの記録を行う時は、トラック1周分を n 分割（ n は1以上の整数）し、この分割されたものをセクタと呼び、このセクタを最小単位にしてデータの記録再生を行っている。

このセクタは第5図aに示す様に、斜線で塗り潰されたプリフォーマット部と、ギャップ、データ記録領域から成るプリフォーマットされていない部分から構成されている。プリフォーマット部は位相同期制御回路を引き込ませるためのプリ

ンブル、情報トラックの位置を示すトラックアドレス、情報トラック内のセクタの位置を示すセクタアドレス、これらプリフォーマット部に書き込まれたデータの誤りを訂正するための誤り訂正符号が凹凸信号により書き込まれている。又、プリフォーマットされていない部分ではデータの記録再生の行われるデータ記録領域と、緩衝用のギャップがその両端に設けられている。データ記録領域では強い強度の光スポットを照射した時、記録媒体の反射率あるいは透過率等の光学的性質の変化する事を利用しデータの書き込み、あるいは可逆型の記録媒体であれば消去や再書き込みが行なわれる。

又、同図bに示す様に絞られた光ビームが、同図aに示したデータ記録領域 S_R を通過する期間記録が行なわれ、前記プリフォーマット部あるいはギャップを通過する時は再生状態となり、プリフォーマット部を再生してトラックアドレスやセクタアドレスを読み出し、セクタ毎に所望記録トラックであることを確認している。

発明が解決しようとする問題点

さて、上記の様な構成において光学ヘッド18を構成する光学部品、例えば分割ミラー10、光検出器12等が温度変化や経時変化等により移動した場合、あるいは組立時において調整にずれが生じた場合、ディスク状記録媒体7上の記録膜と、絞りレンズ8による光ビーム絞り位置が合致しない焦点ずれが発生し、記録状態の劣化あるいは再生信号の劣化を招くことになる。

記録と再生の両方を行う光学的記録再生装置の場合、特に焦点ずれに対する記録状態の劣化が激しく、焦点ずれを小さな値に抑制する必要がある。

しかしながら、上記した焦点ずれの原因となる光学部品の移動を小さくすることは、光学部品を取り付けた基台の熱膨脹等を考えると難しく、又、組立時における調整も μm オーダーの調整を行なわねばならないため、精度良く焦点位置調整を調整することも難しかった。

又、前記したデジタルデータを記録する装置、中でも計算機用のプログラムやデータの記録再生

が最小となる点)と、記録あるいは再生を行った時の再生信号振幅が最大となる点(情報トラックの長手方向の光スポット径が最小となる点)が異なるため、記録あるいは再生が最良の状態での焦点制御が行えない等の欠点を有していた。

又、前記(2)の方法であるが、記録と再生をくり返して行い、再生振幅が最大となる合焦点位置を検出する時間が長くなる。更に、記録するトラックが増加するため追記型光ディスク等においては、合焦点位置の検出のため費やされるトラック数が増加し、実際のデータ書き込みを行うトラック数が減少して記憶容量が減少する。あるいは消去可能な書き換え型光ディスクにおいても、記録及び消去を繰り返して行い繰り返し記録に対する耐久性が $10^5 \sim 10^6$ 回程度の有限な値である場合合焦点位置の検出を頻繁に行った時、合焦点位置検出のために使用するトラック数を増加せねば記録材料の劣化を招き記録状態の劣化が生じて正確な検出が行えなくなる等の欠点を有していた。

本発明はかかる点に鑑み、簡単な構成で且つ高

を行う外部記憶装置においては、記録したデータに対し高い信頼性(例えば、再生されたデータの誤り率が 10^{-12} 以下等)が要求され、従来の構成では、温度変化や経時変化等の各種使用状態を考えると焦点位置ずれによる記録信号劣化が発生し、高い信頼性を得ることが困難であった。

この他、焦点位置ずれを検出し、補正する方法として、

- (1) 光スポットが情報トラックを横断した時のトラッキング検出信号の振幅が最大となる焦点位置を検出し、このトラッキング検出信号が最大となる位置で焦点制御を行う方法。
- (2) トラック毎に焦点位置をずらして記録および再生を行い、再生振幅が最大となる焦点位置で制御を行う。

等の方法が考えられる。

まず(1)の方法であるが、光学ヘッドの光源に使用される半導体レーザに起因した非点収差が発生した場合、トラッキング検出信号が最大となる点(ディスク状記録媒体の半径方向の光スポット径

速に焦点ずれを検出し、且つその補正が可能な光学的記録再生装置における焦点制御方法を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明は、焦点制御位置を変化させる焦点位置可変手段と、該焦点位置制御手段を用いてディスク状記録媒体の回転に同期して焦点位置を順次可変する掃引手段と、該掃引手段動作時に前記ディスク状記録媒体への記録を行う記録手段と、ディスク状記録媒体からの再生信号を得、再生信号の振幅を比較し前記掃引手段動作時に記録した信号の内再生振幅が最大となる回転位置 β を検出する回転位置検出手段とを備え、前記記録手段による記録および回転位置検出手段による検出終了後、前記焦点位置可変手段により焦点制御手段の制御位置が記録時における前記回転位置 β での焦点制御位置と略等しくなる様に補正する様成した光学的記録再生装置である。

作 用

本発明は上記の様に構成することにより、光学

号を記録する。この記録は、前記従来例で述べた如くセクタ内のデータ記録領域 S_R で行なわれ、他の部分では再生状態となる。この記録と再生のタイミングが第3図aの記録ゲートに示されている。又、セクタ内のプリフォーマット部は前記の如く記録動作中においても再生され、得られたセクタアドレス信号 S_{10} が掃引データ発生回路25に供給されている。

掃引データ発生回路25では、セクタアドレス信号 S_{10} に対応して順次変化するデジタル信号である掃引信号 S_{11} を発生し、この掃引信号は、前記DAC21に供給され、信号 S_{11} に対応したアナログ信号である第3図aの S_B に示す様な $-V_1$ から $+V_2$ に至る階段状の信号 S_B に変換される。この信号 S_B に対応し焦点制御位置も階段的に変化し、セクタ毎に異なった焦点制御位置での記録が可能となる。次に、上記記録状態における再生振幅が最大となる合焦点位置を検出するため前記記録したテストトラックの再生が行なわれるが、この再生時、第3図bの S_B に示す様に

信号 S_B は前記掃引を行う前の電圧“0”に設定され再生を行う。この再生状態において、前記再生信号 S_B は焦点制御位置を変化させて記録しているため第3図bの S_B に示す様なセクタ毎に振幅の異なった信号となる。この信号 S_B を検波回路27に加え、エンベロープ検波を行うと、第3図bの S_{12} の様に信号 S_B の振幅に比例した直流電圧を有する検波信号 S_{12} が得られる。この信号 S_{12} と前記セクタアドレス信号が検出回路28に加えられ、検出回路28においては、前記テストトラック再生状態における再生信号 S_B の振幅が最大となるセクタ SC_2 の検出が行なわれ再生終了後、振幅最大セクタ SC_2 が有する振幅最大セクタアドレス信号 S_{13} が掃引データ発生回路25に加えられ、掃引データ発生回路25では、この信号 S_{13} に基づき第3図cおよびaに示す様に前記信号 S_B を、セクタ SC_2 を記録する時の信号 S_B の電圧 V_2 と等しい電圧 V_2 にし、焦点制御位置の補正を行っている。

この焦点制御位置の補正が終了すると、前記移

送手段により光スポットをデータ記録領域に移動させ必要に応じ情報の記録あるいは再生を行っている。

尚、第1図に示した掃引データ発生回路25、検出回路28等はマイクロコンピュータ等の計算機を用いソフトウェア的に等価な処理を実現しても良い。

又、本発明による焦点制御位置の補正をくり返して複数回行う場合、例えば、消去可能な書き換え型記録材料の塗布されたディスク状記録媒体を用いた消去可能な光学的記録再生装置の場合、一定時間毎にくり込みを行い焦点制御位置の補正を行う様なものに適用した場合、2回目以降に行う補正では前記 $-V_1$ から $+V_2$ に至る階段状の掃引信号 S_B に、前回の補正を行った電圧 V_2 を加算して焦点制御位置の補正を行なっても良い。一般的に焦点位置ずれは短時間で発生することはなく、時間、温度等の変化に対応したゆるやかな変化を示すため、上記の様な補正方法を用いた場合、段階的に変化させる掃引信号の振幅 $-V_1 \sim +V_2$

を減少させることが可能であり、掃引ステップ数を減少させ記録する部分を少なくすることができ

る。又、一般に記録された信号の空間周波数が高く、且つ、記録するレーザ光の強度が弱いもの程、焦点位置ずれに対する記録信号の劣化が激しいため、焦点制御位置補正を行う際のテストトラックとしては内周で、記録信号周波数は高く、且つ記録を行うのに最適な強さのレーザ光強度より少し低めの強度で焦点制御位置補正のための記録を行うのが望ましい。

更に、本発明は、焦点制御位置の補正が必要な光学的記録再生装置に幅広く適用でき、例えば、光学的記録再生装置の組立の時、光ヘッドの調整が終了した後の焦点位置の微調整に応用し、合焦点位置となる前記第3図に示す V_2 に相当する信号 S_{11} を不揮発性のメモリに書き込むごとく成しても良い。又、前記した書き換え型の装置の場合、この補正を一定時間毎に行うことにより、より高精度な焦点制御が実現できる。

又、書き込みを開始する位置(デジタルデータの記録を行うものにおいてはセクタ)はトラック上のどの位置でも良く、前記掃引電圧 S_B も書き込み開始の少し前に第3図aの S_B に示す $-V_1$ の電圧に設定し、焦点制御系がこれに応答する時間だけ待った後に記録を開始しても良い。同様に第3図bに示す再生信号振幅が最大となる位置を検出する再生状態への移行時も焦点制御系の応答時間を考え前記信号 S_B を $+V_2$ から 0 へ切り換ええた後少しの待ち時間を経てから最大振幅位置を検出するための再生を開始する方が望ましい。このため、トラック1本分全域に渡って記録を行うのではなく、トラックの一部に記録を行ないトラックの他の部分を再生している期間を上記した焦点制御系の応答待ち時間に割り当てる様構成し焦点制御位置の補正に費す時間を短くしても良い。

又、掃引信号としては、前記第3図aの S_B に示す様な階段状のものでなく連続的に変化する様な信号でも良い。そして、焦点制御位置補正中に

振動や衝撃が加わった時、加速度センサ等によりこれを補正し、再度補正をやり直す様にしても良い。

発明の効果

以上の様を構成にすることにより、本発明によれば、焦点制御位置のずれを補正することが可能となるため、焦点ずれによる記録もしくは再生の劣化が減少し、品質の良い再生信号が得られ、且つ補正に費す時間が短かく、補正時に記録するトラック数の少ない光学的記録再生装置における焦点制御方法が実現できる。

4、図面の簡単な説明

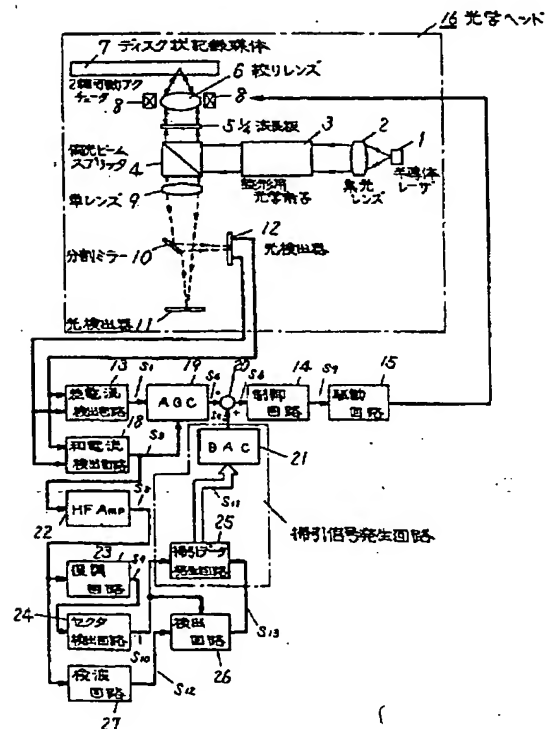
第1図は本発明の一実施例を示す光学的記録再生装置における焦点制御系の構成図、第2図は本発明が適用されるディスク状記録媒体の断面図、第3図は第1図の説明を行うための波形図、第4図は従来例における焦点制御系の構成図、第5図はセクタの説明図である。

10 --- AGC、20 --- 復調回路、24 --- セクタ検出回路、25 --- 掃引データ発生回路、

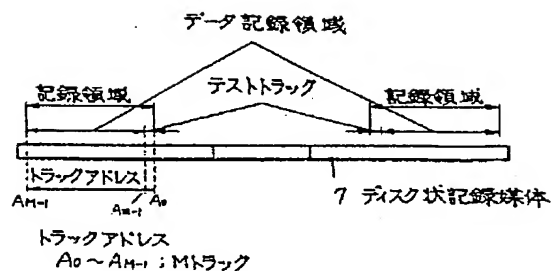
26 --- 検出回路、27 --- 検放回路。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

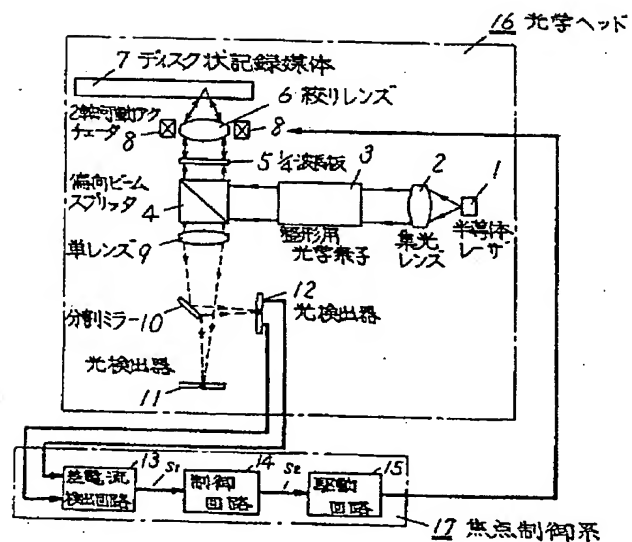
第1図



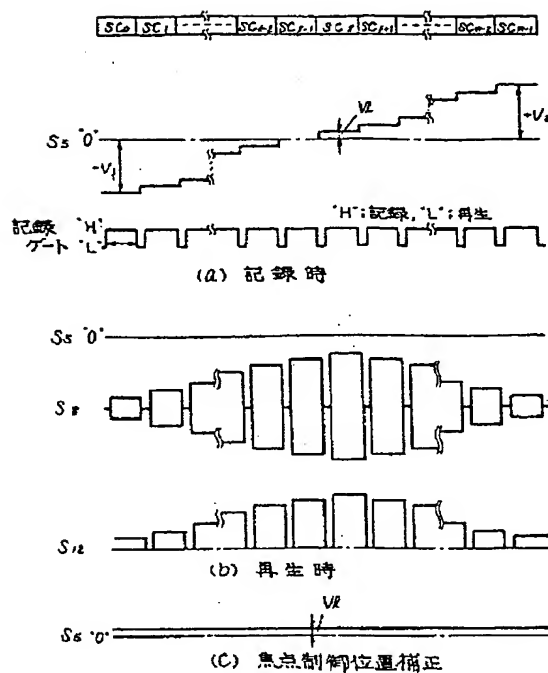
第 2 题



第 4 図



第 3 图



第 5 圖

